

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭55-154802

⑮ Int. Cl.³
H 01 P 5/19

識別記号

庁内整理番号
7928-5J

⑯ 公開 昭和55年(1980)12月2日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑰ ブランチ型ハイブリッド

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

⑱ 特 願 昭54-62676

⑱ 出 願 人 富士通株式会社

⑲ 出 願 昭54(1979)5月23日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 発 明 者 村井伸一

㉑ 代 理 人 弁理士 青木朗 外3名

明 細 書

1 発明の名称

ブランチ型ハイブリッド

2 特許請求の範囲

1 本発明は、長さの異なる複数のマイクロストリップ回路が格子状に接続されてなるブランチ型ハイブリッドにおいて、前記ブランチ型ハイブリッドの入出力インピーダンスが所望のインピーダンスより高くなるように前記マイクロストリップ回路の夫々の断面積を、前記ブランチ型ハイブリッドの入力側と出力側とに異なるインピーダンスをインピーダンスに変換するためのインピーダンス変換部を設けたことを特徴とするブランチ型ハイブリッド。

3 発明の詳細な説明

本発明はブランチ型ハイブリッドに関するものである。

一般に、ブランチ型ハイブリッドは、図1図に示すように、その長さの分岐定数回路乃至9を格子状に接続して構成されており、信号を入

力としたとき、入力番号8、は信号c、dから夫々8、8、として取出されるが、この出力番号8、と8、とは位相が相互に90°異なっており取出される。この形式のハイブリッドは、マイクロ波回路においてよく用いられている周知のものであるが、実際には、図2図に示すように、セラミックの如き誘電体基板上の1つの分岐定数回路乃至9を図示のバタンの如くマイクロストリップ回路にて構成している。ところで、このマイクロストリップ回路のインピーダンスは周知の如く誘電体定数の厚さsとマイクロストリップ回路の幅Wとによって定まり、回路の長さlは使用周波数に より定まるものである。従って、高い周波数で使用するためのブランチ型ハイブリッドを作る場合、1つのストリップ回路の各長さlは短くなるが、インピーダンスは誘電体定数とは関係なく一定の値(例えば50Ω)に定められているので、各ストリップ回路の幅Wは一定のままである。このため、仕組の周波数が高くなると、各ストリップ回路の長さlと幅の比l/Wが小さくなり、長さlが

幅Wの範囲を越えて例えば図1に示すようにパ
ターン10となると、各ストリップ幅幅11乃至
14の長さは、どの点からどの点までであるかを
明確に定めることが極めて難しくなり、事実上こ
のように製造法において使用するハイブリッドの
設計が困難となる。

このため、従来では、異径線が高くなる。ても
L/Wの比を小さくすることがいようだ、厚さ
の薄い基板基板を用いて、幅Wが小さくても各
ストリップ幅幅が所望のインピーダンスを有する
ように配線することが行われている。しかしなが
ら、このように薄い厚みの基板基板を用いる
と機械的強度が低下する上に、製造品の消費電
力が使用できないので信頼が高くなる傾向を有す
るという問題点を有している。また各マイクロ
ストリップ幅幅の長さをLとしてL/Wの比を減
らすという方法もあるが、この方法によって作ら
れたプラズマ型ハイブリッドは製造法が複雑な
ので、広帯域を特性のものを所望のものとに達
させないという欠点を有している。

図

ハイブリッド20は、4つのマイクロストリップライ
ン21a乃至21dを格子状に接続して成るプラ
ズマ型ハイブリッド回路21を有し、このプラズ
マ型ハイブリッド回路24では、各ストリップライ
ンの長さsと幅との比L/Wを大きくするために、回
路21が所望のインピーダンスZ₀より高い特性
インピーダンスZを有するように各ストリップラ
インのインピーダンスが定められている。図示の
例では、 $s=90(\mu)$ 、 $2s=90(\mu)$ に選ばれてお
り、従って、ハイブリッド回路21は入出力イン
ピーダンスが90(Ω)のハイブリッド回路とな
っている。このため、ストリップライン21a、21c
のインピーダンスは45√2(Ω)、ストリップライ
ン21b、21dのインピーダンスは90(Ω)に設定
され、50(Ω)の入出力インピーダンスを有するハイ
ブリッド回路を構成するの比比べて各ストリップ
ラインのインピーダンスは約2倍となる。

インピーダンスが90(Ω)である外部回路と、
インピーダンスが90(Ω)であるハイブリッド回
路24との間のインピーダンスマッチングをとる

本発明の目的は、高い回折率においても特性が
優れ、且つ設計も容易なプラズマ型ハイブリ
ッドを提供することにある。

上記目的を達成するための本発明の特徴は、夫
々幅L/4の長さの4つのマイクロストリップ幅
幅が格子状に接続されて成るプラズマ型ハイブリ
ッドにおいて、所望プラズマ型ハイブリッドの入
出力インピーダンスZ₀が所望のインピーダンスZ₀
より高くなるように前記マイクロストリップ幅幅
の夫々の幅を狭くし、前記プラズマ型ハイブリ
ッドの入力側と出力側とに夫々インピーダンスZ₀
をインピーダンスZ₀に調整するためのインピー
ダンス変換器を接続したことにある。

以下、図示の実施例により本発明を詳細に説明
する。

図1図には、本発明のハイブリッドの一実施例
が示されている。このハイブリッド20は、イン
ピーダンスZ₀の回路21からの信号S₁を同じく
インピーダンスZ₀の回路22、23に分配して
信号S₂、S₃として分配するためのものである。

20

図

ため、ハイブリッド回路24の入出力側にはイン
ピーダンス変換回路25、26が接続されている。イン
ピーダンス変換回路25は、1/4のストリップライ
ン25a、25bにより構成され、そのインピーダンス
が各幅L(μ)に選ばれている。従って、入力端子
aからハイブリッド20側を見たインピーダンスは
90(Ω)であり、一方、ハイブリッド回路24の入
力端子bから端子c側を見たインピーダンスは90
(Ω)となる。図示の実施例では使用されていないが
ストリップライン25bも同様の働きを行う。イン
ピーダンス変換回路26も全く同様にインピー
ダンス変換器として働くストリップライン26a、26b
を有し、端子c-d間、及びc-e間に挿入されて
いる。

5

10

15

20

このように構成されると、ハイブリッド20は既
述の、d、eの穴々におけるインピーダンスが所望
のインピーダンスZ₀であるが、このインピーダン
スZ₀はインピーダンス変換回路25、26によって、
より高いインピーダンスZ₀に調整されて、ハイブリ
ッド回路24の入出力インピーダンスZ₀にマッチング

図

させられる。従って、所要のインピーダンス Z_0 が低い場合、又は使用周波数が高いため、ハイブリッド回路24を構成する各ストリップラインの L/W の値が小さくする必要がある。各ストリップラインの L/W の値が設計周波数 f_0 と等しくないように、ハイブリッド回路24の入出力インピーダンスを定め、インピーダンス変換回路25、26によりインピーダンス変換を行って外部回路とのインピーダンスマッチングをとることが可能となる。このように、ハイブリッド回路24における各ストリップラインの形状のうち、幅 W を自由に選ぶことができるので、高周波性を低減化することができ、所定のストリップラインを用いて、高い周波数で使用するハイブリッドを極めて簡単に作ることができる。

第5図には、このように、入出力にインピーダンス変換回路用のパターン31乃至34を設け、ハイブリッド回路25における各ストリップライン35a乃至35dの L/W の値が所定値以上となるようにした場合のパターンの一例が示されている。

本発明によれば、上述の如く、入出力にインピーダンス変換回路を設けることにより、高い周波数においても素子の工作精度を高く保つことができ、設計が容易となるので、高い周波数においても優れた特性を得ることができるブランチ型ハイブリッドを得ることができる。

図面の簡単な説明

第1図は従来のブランチ型ハイブリッドの構成を示す回路図、第2図、第3図は従来のブランチ型ハイブリッドのパターンの一例を示す平面図、第4図は本発明の一実施例の回路図、第5図は本発明によるブランチ型ハイブリッドのパターンの一例を示す平面図である。

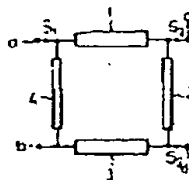
20……ハイブリッド

21……ブランチ型ハイブリッド回路

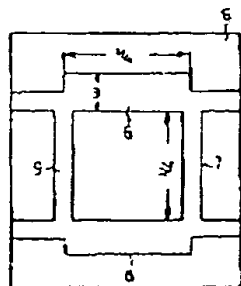
24a、24b、24c、24d……ストリップライン

25、26……インピーダンス変換回路

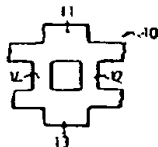
第1図



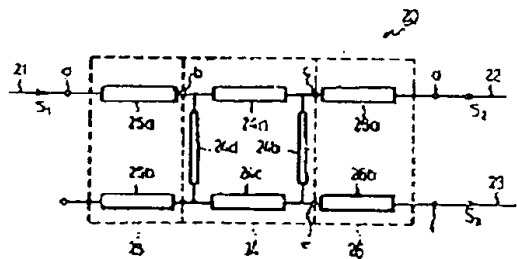
第2図



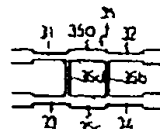
第3図



第4図



第5図



19. Japan Patent Office (JP)
12. Laid-open disclosure public patent bulletin (A)

11. Laid-open patent publication
1980-154802

51. Int. Cl.
H01 P 5/19

Identification symbol

JPO file number
7928-SJ

(43) Disclosure December 2, 1980

Number of inventions: 1

Examination request: Not yet requested

(Total 3 pages)

54. Branch hybrid

21. Patent application: 1980-62676

22. Date of application: May 23, 1979

72. Inventor: Shinichi Murai
Fujitsu Limited

71. Applicant:

1015 Kamikodanaka
Nakahara-Ku, Kawasaki-City
Fujitsu Limited
1015 Kamikodanaka
Nakahara-Ku, Kawasaki-City
Akira Aoki, Patent attorney et al

74. Proctor:

The specification

1. Title of invention:

Branch hybrid

2. Scope of claims:

A branch hybrid comprising four of the $\lambda/4$ length lattice micro strips and which input-output impedance Z is higher than the required impedance Z_4 by tapering the width of the aforementioned micro strips and which has an impedance converter to convert the impedance Z to the impedance Z_4 on both of input and output sides.

3. Detailed summary of the invention:

This invention is for a branch hybrid.

Generally the branch hybrid consists of four of $\lambda/4$ length distribution constant lines as a grid-like structure as Figure 1 and when we set the port as input, the input signal S1 will be released from the port c and the port d as S2 and S3 but this input signal S2 and S3 will go out at 90 degrees from each other. This kind of hybrid is normally used for a micro circuit but actually the distribution constant lines 6-9 on the derivative board 5

like ceramics are made up with micro strips as the pattern in Figure 2. By the way, impedances of these micro strip lines are determined in accordance with the thickness T of the derivative board 5 and the width W of the micro strip lines. And the length L of the lines is determined in accordance with the frequency used. Therefore, the length of these four strips will be shorter but impedances will be set at the fixed value frequency (e.g. 50 Ω) independently of the regular frequency. The width of each strip line will be the same when we make the branch hybrid for a high frequency use. When we use a higher frequency, the ratio L/W between the length of each strip and the width will be smaller. For example, it will be hard to set points of the length for the strips 11-14 correctly as the pattern 10 in Figure 3 when the length L gets closer to the width W . As a matter of fact, it will make it difficult to design a hybrid with this kind of frequency.

Thus, normally we are careful not to make the ratio L/W smaller even if the frequency is high and we try to set the required impedance with each strip line on the thin derivative board even if the width is narrow. However, if we use this thin derivative board, the mechanical precision will be lower and in addition, it will cost more because we cannot use a standard derivative board. Also there is another method to higher the ratio L/W with setting the length of each micro strip line at $\lambda/4^2$, but a branch hybrid made by this method has a narrow-band characteristic and thus it does not appropriate if you wish to get a broadband characteristic.

The object of this invention is to provide a branch hybrid which provides a better characteristic with high frequency and which is easy to make.

(3)

The hybrid 20 has the branch hybrid circuit 24 which consists of four of the $\lambda/4$ length strip 24a-24d as a grid-like structure and on this branch hybrid circuit, the impedance of each strip line is set to expand the ratio L/W of the length and the width of each strip line and provide the impedance Z which has more characteristics than the required impedance Z_4 . $Z_4=50(\Omega)$, $Z=90(\Omega)$ and therefore the hybrid circuit 24 is the hybrid circuit which input-output impedance of the hybrid circuit 24 is $90(\Omega)$. Thus, the impedance of the strip lines 24a and 24c will be $45\sqrt{2}(\Omega)$ and the impedance of the strip lines 24b and 24d will be $90(\Omega)$. The impedance of each strip line will double compared to the one of the hybrid circuit which input-output impedance is $50(\Omega)$. There are impedance circuits 25 and 26 on the input-output area of the hybrid circuit 24 to match the impedance between the external circuit which impedance is $50(\Omega)$ and the hybrid circuit 24 which impedance is $90(\Omega)$.

(5)

The impedance conversion circuit 25 consists of the $\lambda/4$ length strip lines 25a and 25b and the

The characteristic of this invention to accomplish the aforementioned object is assembling the impedance converter to convert the impedance Z on both of the input and output sides on the aforementioned branch hybrid to Z_4 by narrowing the width of the aforementioned micro strip lines to make the impedance Z of the aforementioned branch hybrid higher than the required impedance Z_4 on the branch hybrid which consists of four $\lambda/4$ length micro strips as a grid-like structure.

We will give a full detail with embodiments in the following figures.

Figure 4 shows one embodiment of the invention. This hybrid 20 is to distribute the signal S1 from the line 21 of impedance Z_4 as the signal S2 and S3 with branching off in the lines 22 and 23.

(4)

impedance is $67(\Omega)$. Therefore the impedance for the hybrid 20 from the input port a is $50(\Omega)$ and the impedance for the port a from the input port b is $90(\Omega)$. Although it is not used in the embodiments, the strip line 25 operates similarly to this. The impedance conversion circuit 26 also has the strip lines 25a and 26b which operate as an impedance converter and they are put between the ports c-d and e-f. According to this configuration, the impedance of the port a, d, and f for the hybrid 20 is the impedance Z_4 but this impedance Z_4 will be converted to the higher impedance Z by the impedance conversion circuits 25 and 26 and will match to the input-output impedance of the hybrid circuit 24. Therefore in case the required

(6)

impedance Z_4 is low or the value L/W of each strip line which comprises the hybrid circuit 24 is small because of high frequency, it is possible to match the impedances on the external circuit through the impedance conversion circuits 25 and 26 by setting the input-output impedance on the hybrid circuit 24 to avoid making the value L/W a hard-to-design value.

Figure 5 shows an example of the pattern when the patterns 31-34 are set for the impedance conversion circuit to input and output and the value L/W of each strip line on the hybrid circuit 35 is bigger than the required value.

As mentioned above, this invention enables to keep the high working accuracy of the ports even with the high frequency by setting the impedance conversion ports for input and output. And also this is easy to design. Thus, we can get a high characteristic even on the high frequency on this branch hybrid

(7)

Figure 1 is a circuit schematic which shows the configuration of a traditional branch hybrid, Figure 2 and Figure 3 are plane figures which show one pattern of a traditional branch hybrid, Figure 4 is a circuit schematic of the embodiment from this invention, and Figure 5 is a plane figure which shows one pattern of a branch hybrid from this invention.

20...Hybrid

24...Branch hybrid

24a, 24b, 24c, 24d....Strip lines

25, 26....Impedance conversion circuit

(8)

Brief description of the drawings:

Figure 1

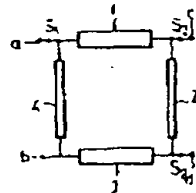


Figure 4

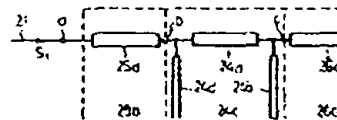


Figure 2

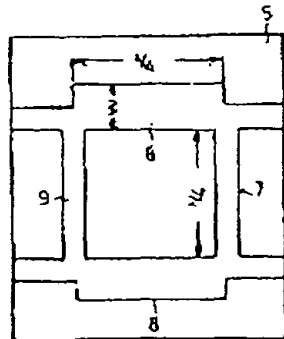


Figure 5

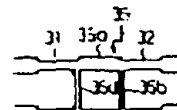


Figure 3

